

# COULEUR ET QUALITÉ DU BOIS DE CHÊNE DE TRANCHAGE : CHÊNE SESSILE, CHÊNE PÉDONCULÉ ET CHÊNE ROUGE

G. JANIN - J.-F. MAZET - J.-L. FLOT - P. HOFMANN

La qualité du bois de Chêne de tranchage est appréciée par examen de l'aspect de surface du placage ; deux éléments sont déterminants : la **couleur** et le **dessin**.

La valeur marchande du produit est directement liée à ces caractéristiques d'aspect (Janin, 1985).

Le **dessin** résulte de la découpe successive des accroissements annuels avec leurs zones initiales de vaisseaux plus ou moins larges (qui délimitent en plages sombres les arcatures au centre de la feuille de placage et le sens du fil sur les rives), et leurs zones finales de fibres. La présence de rayons ligneux contribue également au dessin. Il peut aussi varier selon le mode de débit (tranchage parallèle à l'axe de l'arbre ou à rayon constant).

Ces dessins conduisent donc à des classements naturellement variés et de valeurs différentes suivant l'usage final : le décor mural pour les longues feuilles de droit fil, les faces de meubles pour les motifs en arcatures, et toute la variété des autres dessins pour les panneaux de grande surface.

La **couleur**, elle, vient s'ajouter à cette variété naturelle de dessin, et donner le « haut prix » du fait d'un surclassement important des produits triés.

En effet, le prix peut varier de 1 à 5 fois entre des placages présentant les mêmes dessins, au même format, mais beaucoup plus clairs. Cette caractéristique de **clarté** est toujours recherchée au moment de l'achat de la bille par les trancheurs, et très demandée lors de l'achat des placages par les utilisateurs pour leurs diverses fabrications.

Nous comprenons donc tout l'intérêt de pouvoir mesurer quantitativement la couleur d'un placage de Chêne et, pour des forestiers ou des chercheurs, de préférence sur des échantillons non destructifs obtenus à partir de l'arbre sur pied, à l'aide de carottes de sondage.

Ainsi on pourrait procéder à des choix en toute connaissance de cause et désigner les arbres de place avec toute la rigueur souhaitée en considérant le bénéfice réel et tangible que l'on peut en retirer lors de la réalisation de la coupe, en fin de révolution.

Rappelons en effet que les chênes destinés au tranchage sont l'aboutissement de choix successifs au cours de la vie du peuplement et que, grâce à la mesure de couleur, on pourrait mieux diriger la sélection pour une qualité de couleur.

## MESURE OBJECTIVE DE LA COULEUR

La mesure objective de la couleur d'un objet consiste à déterminer d'une part, la valeur de la **luminance L** (traduisant la clarté) de 0 à 100 %, en utilisant la réflectance globale de cet objet en comparaison avec celle d'un étalon blanc de référence, et d'autre part, les **coordonnées chromatiques** **a** (+ ou -, sur un axe rouge-vert) et **b** (+ ou -, sur un axe bleu-jaune). Ces trois valeurs permettent de repérer le point de couleur correspondant à l'objet mesuré dans le système CIELAB 1976. À partir de ces trois coordonnées sont également calculés un **angle de teinte h** (ou **angle de couleur**) par rapport au cercle chromatique, et une **saturation C** de cette teinte (Hunter, 1975 ; Janin, 1987).

Ces mesures permettent d'étudier la variabilité de la couleur, de faire des classements des produits, de préciser les valeurs de la luminance (supérieure à 70 %) associées à une grande qualité. Cette dernière application nous a d'ailleurs conduit à proposer des classes de qualité potentielle (Flot, 1988), qui pourront aider à la décision, lors de la désignation des arbres de place.

## ÉCHANTILLONS UTILISÉS

Le type d'échantillons utilisés pour la détermination de la couleur sont les **feuilles de placage** obtenues après tranchage en usine, ou les **carottes de sondage** de 5 mm de diamètre. À partir de celles-ci, on peut obtenir des feuilles de placage après les avoir collées dans une matrice de bois rainuré, puis tranchées sur les mêmes trancheuses industrielles que pour le placage à partir des arbres (Janin et Mazet, 1987).

Une autre technique consiste, après collage des carottes dans un autre type de rainure, à les refendre en deux parties égales et à les recoller, bord à bord, pour obtenir une surface de placage plus importante qui facilite les mesures de couleur (collaboration technique de B. Gérardot).

## SOURCES DE VARIATIONS DE LA COULEUR DU BOIS DE CHÊNE DE TRANCHAGE

Les plus importantes sources de variations de la couleur chez le Chêne sont :

- la présence des éléments anatomiques (vaisseaux, fibres, rayons ligneux) et leur répartition dans le plan ligneux du genre *Quercus* ;
- la régularité de la largeur des cernes ;
- les espèces (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Quercus rubra* L.) ;
- la provenance géographique des différentes forêts du Centre et de l'Est de la France ;
- la variabilité individuelle : l'âge total de la tige, et la position du point de mesure par rapport à la distance du cœur vers l'aubier ;
- et dans un autre ordre d'idées, le vieillissement à l'air et à la lumière (Mazet, 1988), ainsi que la nature des composés phénoliques présents dans le bois de cœur (Scalbert et al., 1987).

Tous ces facteurs sont très liés. Il faut souligner que la variabilité individuelle entre arbres dans un même peuplement peut être considérable.

En ce qui concerne l'évolution de la couleur des placages dans le temps, elle pourrait être très limitée par l'emploi de produits de finition qui empêcheraient l'action des rayons UV sur la surface du placage.

La succession de zones de cernes larges et étroits qui résultent des traitements sylvicoles donne des variations de luminance qui déprécient la bille de tranchage, aussi bien pour la couleur que pour le dessin. Les acheteurs de grumes de tranchage sont très sensibles à ce défaut de régularité. L'influence de la régularité de la largeur des cernes sur la couleur du bois est différente suivant que l'on s'intéresse aux sections longitudinales (radiale ou tangentielle) de l'arbre qui sont les plus claires ou à la section transversale, la plus sombre à l'intérieur d'un individu et qui est celle que l'on observe lors de la coupe en forêt pour décrire la qualité de la bille ; l'information sur la valeur de la bille, obtenue par l'observation de cette section n'est donc pas la meilleure.

Nous savons par ailleurs (Hofmann, 1987) que les proportions d'éléments anatomiques dans les cernes annuels influencent la luminance. Il faudra donc définir un plan ligneux qui soit le mieux adapté à la qualité de chêne de tranchage.

Les espèces *Quercus robur* L. (Chêne pédonculé) et *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (Chêne sessile) étudiées sur un sol hydromorphe (forêt de Champenoux) présentent des variations de l'angle de couleur (Flot, 1988), et des variations de luminance à la fois en fonction de l'âge des cernes (que l'on pourrait appeler « chronoluminance et chromochromaticité »), de leur position sur le rayon du cœur vers l'aubier, et aussi de l'âge total de l'arbre. Ainsi des arbres maintenus trop longtemps en place, sans gagner beaucoup en diamètre, perdent en luminance, donc en qualité de leur bois (figure 1, p. 137), quelles que soient leurs espèces respectives.

Les variations géographiques, déjà connues empiriquement, ont été quantifiées et leurs mesures ont permis de montrer qu'il existe un gradient géographique de la tonalité de la couleur des forêts du Centre (sol filtrant sableux), vers l'Est (sol argileux) de la France (Flot, 1988). Ainsi une distinction nominale des forêts a été mise en évidence par l'angle de la couleur (figure 2, p. 137).

#### **APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ DES PLACAGES DE CHÊNE INDIGÈNE ET DE CHÊNE ROUGE PAR LES PROFESSIONNELS DU BOIS EN FRANCE ET EN ITALIE**

L'importance des caractéristiques de couleur pour l'appréciation visuelle de la qualité des placages de chêne par les professionnels concernés ressort des résultats d'une enquête, basée sur la présentation de couples d'échantillons de placage à 115 personnes parmi lesquelles 90 professionnels du bois français et italiens.

72 couples étaient présentés et, pour chacun d'entre eux, la personne sollicitée devait choisir l'une ou l'autre plaque, le refus de choisir, c'est-à-dire le « **non-choix** », étant également possible en cas d'hésitation, de rejet, ou d'acceptation des deux échantillons à la fois.

Il faut noter que 19 de ces couples comparaient un échantillon de Chêne rouge de provenance française (*Quercus rubra* L.) avec un placage de Chêne indigène.

Les données recueillies et traitées par analyse factorielle des correspondances (AFC) montrent le rôle de l'uniformité de l'aspect du placage (axe 1) et de la tonalité jaune ou rosée de la couleur du fond (axe 2 de l'analyse) en tant que critères de qualité professionnels (Mazet, 1989). Ces deux axes ont d'ailleurs pu être corrélés respectivement avec la mesure du coefficient de variation de la luminance (uniformité) et de l'angle de couleur (tonalité), mesurés en 20 points sur chaque placage (Mazet et Janin, 1990).

Figure 1 LUMINANCE MOYENNE EN FONCTION DE L'ÂGE MOYEN DES PARCELLES (CHAQUE POINT EST UNE MOYENNE SUR 5 ARBRES).

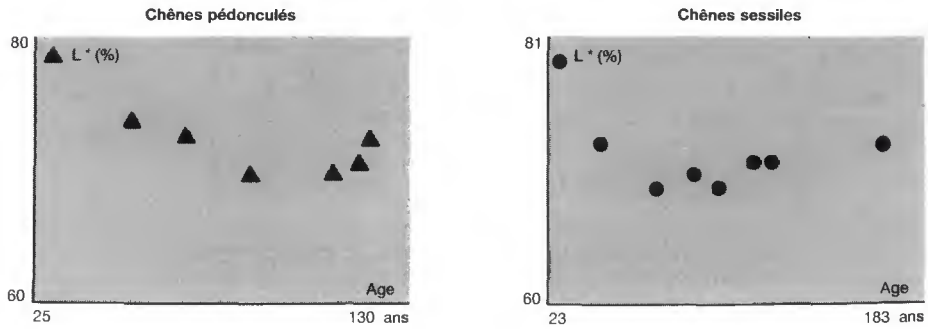
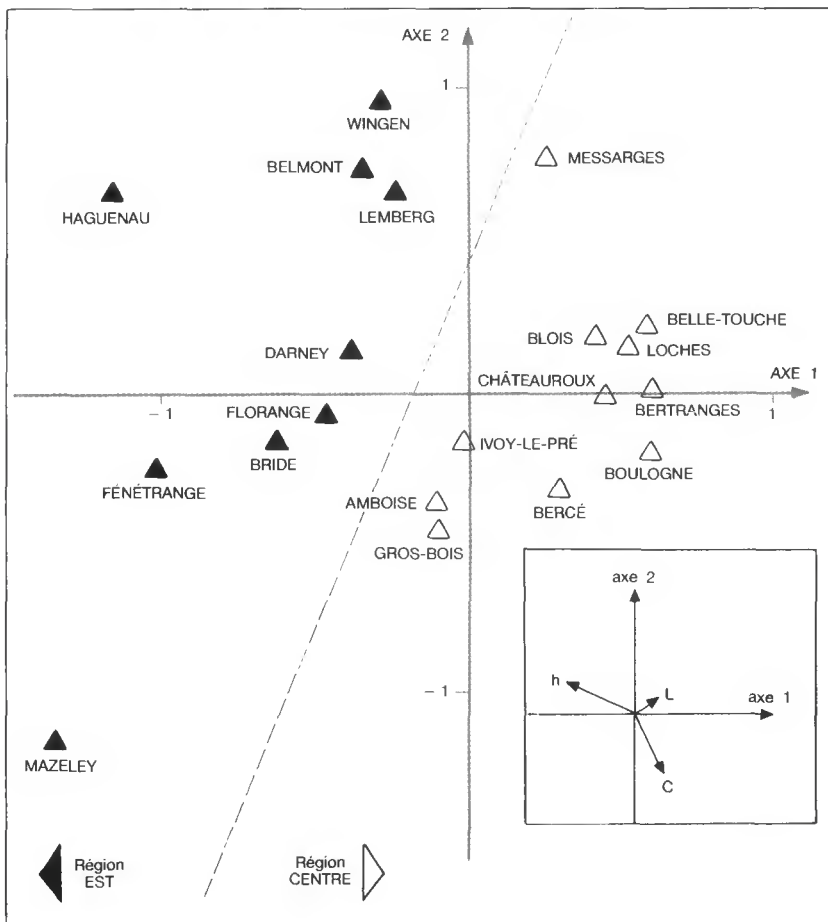


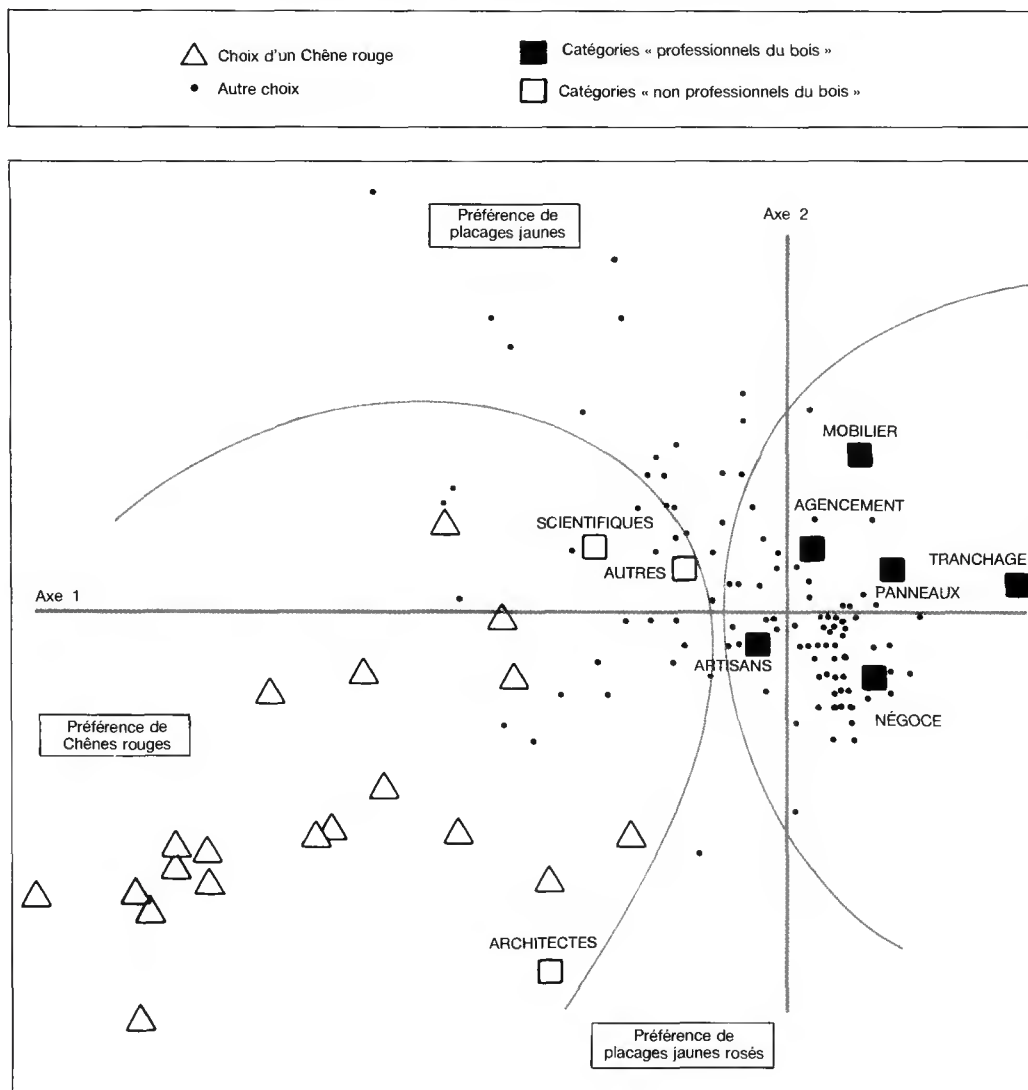
Figure 2 DIFFÉRENCIATION ENTRE CENTRE ET EST DE LA FRANCE PAR ANALYSE FACTORIELLE DISCRIMINANTE POUR L (LUMINANCE), C (SATURATION) ET h (ANGLE DE TEINTE).



Par ailleurs, cette analyse met en évidence une divergence d'opinion entre les personnes interrogées liée à la présence des échantillons de Chêne rouge (figure 3, ci-dessous) : les placages de cette espèce sont en effet peu appréciés (loin du centre sur le plan principal de l'AFC) et les rares personnes interrogées qui le préfèrent aux Chênes indigènes sont des « **non-professionnels** » du bois (scientifiques de la recherche forestière et architectes d'aménagement intérieur).

Enfin, il est également apparu que, d'une manière générale, l'importance de l'écart en luminance existant entre les deux échantillons de chaque couple conditionne, très souvent (85 % des réponses), le choix de **la plaque la plus claire**.

Figure 3 **ÉTUDE PAR ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES DE L'INTÉRÊT PORTÉ AU CHÊNE ROUGE PAR RAPPORT AU CHÊNE INDIGÈNE.**



## CONCLUSIONS

L'opération de tranchage d'une bille du Chêne est la transformation la plus valorisante pour son bois.

La valeur du produit final (le placage) est liée à des caractéristiques de dimensions (largeur et longueur pour les panneaux décoratifs et l'agencement intérieur) et d'aspect de surface (dessin et couleur pour l'ameublement).

La couleur, définie par la luminance et les coordonnées chromatiques a et b, contribue beaucoup à élever la valeur du placage : une moyenne de luminance élevée (au-dessus de 70 %) avec une faible variation sur la surface, est toujours appréciée, comme nous avons pu le montrer sur la base des mesures objectives au travers de l'enquête réalisée en Italie et en France.

La mesure quantitative de la couleur, sur placages ou sur carottes de sondage (méthode non destructive), permet déjà de juger des qualités potentielles des Chênes à conserver en forêt pour le tranchage sous réserve que leur forme convienne à cet usage.

G. JANIN  
Station de Recherches sur la Qualité des Bois  
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (INRA)  
CHAMPENOIX 54280 SEICHAMPS

J.-F. MAZET  
Docteur en Sciences du Bois  
Station de Recherches sur la Qualité des Bois  
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (INRA)  
CHAMPENOIX 54280 SEICHAMPS

J.-L. FLOT  
Ingénieur ENITEF  
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS  
13, place des Carmes  
54301 LUNÉVILLE CEDEX

P. HOFMANN  
Diplômé d'Etudes approfondies en Sciences du Bois  
Station de Recherches sur la Qualité des Bois  
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (INRA)  
CHAMPENOIX 54280 SEICHAMPS

avec la collaboration technique de B. GÉRARDOT, C. HOUSSEMENT

## BIBLIOGRAPHIE

- FLOT (J.-L.). — La Couleur du Chêne de tranchage français. Méthodologie de la mesure, variabilité géographique, classement industriel et incidences économiques. — 1988. — 89 p. (Mémoire de 3<sup>e</sup> année ENITEF).
- HOFMANN (P.). — Mesure de la variabilité de la couleur du bois : méthodologie et influence de l'anatomie du plan ligneux et des variations angulaires du débit. — Université de Nancy I, 1987. — 74 p. (DEA Sciences du Bois).
- HUNTER (R.S.). — The measurement of appearance. — New-York : John Wiley and Sons, 1975.
- JANIN (G.). — Étude de la variabilité de la couleur du bois de Chêne de tranchage (*Quercus* sp.). — Actes du 5<sup>e</sup> congrès de l'Association internationale de la Couleur, Monte-Carlo, 16-22 juin 1985 (n° 75).
- JANIN (G.). — Mesure de la couleur du bois. Intérêt forestier et industriel. — *Annales des Sciences forestières*, vol. 44, n° 4, 1987, pp. 455-472.
- JANIN (G.), MAZET (J.-F.). — Mesure de la variabilité de la couleur du bois. Nouvelle méthode appliquée aux carottes de sondage. — *Annales des Sciences forestières*, vol. 44, n° 1, 1987, pp. 119-126.
- MAZET (J.-F.). — Couleur et qualité des placages de Chêne et étude de leur comportement photochimique. — Université de Nancy I, 1988. — 136 p. (Thèse de Doctorat en Sciences du Bois).
- MAZET (J.-F.). — Recherche de critères pour l'aspect (dessin et couleur) des placages de bois de Chêne. — *Cahiers de l'Analyse des Données*, vol. 14, n° 3, 1989, pp. 365-376.
- MAZET (J.-F.), JANIN (G.). — La Qualité de l'aspect des placages de Chêne : mesures de couleur et critères d'appréciation des professionnels français et italiens. — *Annales des Sciences forestières*, 1990 (sous presse).
- SCALBERT (A.), MONTIES (B.), JANIN (G.). — Comparaison de méthodes de dosage des tanins : application à des bois de différentes espèces. — Actes du 2<sup>e</sup> colloque Sciences et Industries du Bois, Nancy, 22-24 avril 1987, tome 2, pp. 261-268.